

(12)

# Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 91 12 419.0  
(51) Hauptklasse H03K 17/28  
Nebenklasse(n) H03K 17/785  
(22) Anmeldetag 30.09.91  
(47) Eintragungstag 05.12.91  
(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 23.01.92  
(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Einrichtung zur Folgeumschaltung  
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Siemens AG, 8000 München, DE

1 Siemens Aktiengesellschaft

Einrichtung zur Folgeumschaltung

5

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Folgeumschaltung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Derartige Einrichtungen verwendet man zur unterbrechungsfreien (überlappenden) Umschaltung, insbesondere bei Geräten, die über längere Kabelverbindungen zwischen redundanten Rechnern umgeschaltet werden müssen. Durch die ständige Verbindung des Gerätes mit einem der redundanten Rechner ist durch den Umschalter keine Umladung der Kapazität erforderlich, die in 15 längeren Kabelverbindungen auftritt. Dadurch ist eine geringere Belastung des Umschalters gegeben.

20 Die Schaltelemente der bekannten Einrichtung zur Folgeumschaltung sind als mechanische Relais ausgeführt, die nur eine relativ geringe Lebensdauer besitzen und darüber hinaus relativ viel Einbauvolumen benötigen.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die gegenüber den bisherigen Einrichtungen eine höhere Lebenserwartung aufweist sowie weniger Einbauvolumen verlangt.

30 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Folgeumschaltung sind anstelle von mechanischen Relais Halbleiterschalter vorgesehen, die gegenüber mechanischen Relais außerdem eine 35 höhere Lebensdauer aufweisen. Der erste Halbleiterschalter ist über ein einschaltverzögertes Zeitglied und der zweite Halb-

602 01 01

1 leiterschalter über ein ausschaltverzögertes Zeiglied ansteuerbar. Durch die eingangsseitig parallelgeschalteten Zeitglieder werden die Schaltelemente so gesteuert, daß beim Umschalten der gerade geschlossene Halbleiterschalter solange geschlossen bleibt, bis der andere (noch geöffnete) Halbleiterschalter geschlossen ist. Eine überlappende Umschaltung ist damit auf einfache Weise realisierbar.

Bei einer Einrichtung gemäß Anspruch 2 werden Halbleiterschalter auf opto-elektronischer Basis verwendet. Man erhält dann eine besonders schnell schaltende Einrichtung, bei der darüber hinaus auch eine gute galvanische Trennung zwischen Ansteuerkreis und Leistungs-Schaltkreis gegeben ist.

10 15 Als Fotoempänger können sowohl Fotodioden mit einem nachgeschalteten Schalttransistor (Anspruch 3) als auch Fototransistoren, Foto-Feldeffekt-Transistoren oder Foto-Thyristoren (Ansprüche 6 bis 8) verwendet werden.

20 25 Mit einer Einrichtung gemäß Anspruch 4 können sowohl Analogsignale im  $\mu$ V-Bereich als auch Spannungen bis zu 300 V prellfrei geschaltet werden. Bei dem verwendeten BOSFET (Bidirectional Output Switch-Field Effect-Transistor) handelt es sich um einen bidirektionalen MOSFET, der vergleichbar ist mit zwei antiparallelgeschalteten MOSFET, die Gate und Source gemeinsam haben.

30 Im Gegensatz zum Thyristor, der nicht zum Schalten kleiner Signalpegel geeignet ist, sondern der nur als Wechselstrom-Leistungsschalter einsetzbar ist, können mit dem BOSFET nicht nur Wechselströme, sondern auch Gleichströme beliebiger Polarität geschaltet werden.

35 Bei einer Einrichtung nach Anspruch 9 wird auf einfache Weise für die Halbleiterschalter eine definierte Schaltschwelle vorgegeben. Die Einrichtung zur Folgeumschaltung wird dadurch

1 gegen Störspannungen unempfindlicher.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Darin zeigen:

Fig. 1 ein Prinzip-Schaltbild einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Folgeumschaltung,

Fig. 2 das Schaltdiagramm der Einrichtung gemäß Fig. 1.

10

In Fig. 1 ist mit I ein erstes und mit II ein zweites Schaltelement bezeichnet. Beide Schaltelemente I, II sind als Halbleiterschalter ausgebildet und umfassen jeweils eine Leuchtdiode D1 bzw. D2 sowie einen Feldeffekt-Transistor T1 bzw. T2.

15

Die Feldeffekt-Transistoren T1 und T2 sind über einen ihrer beiden Drain-Anschlüsse miteinander verbunden und an einen mit 5 bezeichneten Ausgang geführt. Der andere Drain-Anschluß des Transistors T1 ist an einen Ausgang 7 geführt; der noch freie Drain-Anschluß des Transistors T2 ist an einen Ausgang 6 geschaltet.

25

Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die Anwendung bei galvanisch verbundenen Ruhe- und Arbeitsstromkreisen. Anstelle von miteinander galvanisch gekoppelten Schaltstrecken der beiden Halbleiterschalter können diese auch entkoppelt ausgeführt werden, wobei der Umschalter in an sich bekannter Weise durch einen Arbeits- und einen Ruhekontakt dargestellt wird.

30

Die Leuchtdioden D1 und D2 sind zueinander parallel geschaltet und mit ihren Anoden-Anschlüssen an einen Eingang 1 und mit ihren Kathoden-Anschlüssen an einen Eingang 2 geführt.

35

- 1 An jeder Leuchtdiode D1, D2 sind zwischen Kathode und Eingang 2 jeweils ein Schmitt-Trigger ST1 bzw. ST2 sowie ein Zeitglied ZG1 bzw. ZG2 in Reihe geschaltet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel schaltet das Zeitglied ZG1 um einen Zeitwert t1 verzögert ein und das Zeitglied ZG2 um einen Zeitwert t2 verzögert aus. Bei dem Zeitglied ZG1 handelt es sich also um ein einschaltverzögertes Zeitglied, wohingegen das Zeitglied ZG2 als ausschaltverzögertes Zeitglied ausgebildet ist.
- 10 Zur Anzeige des Schaltzustandes der Halbleiterschalter I und II kann zwischen der Leuchtdiode D1 und dem Schmitt-Trigger ST1 bzw. zwischen der Leuchtdiode D2 und dem Schmitt-Trigger ST2 jeweils eine Leuchtdiode V1 bzw. V2 geschaltet werden.
- 15 Beim Anlegen eines bestimmten Potentials an die Eingänge 1, 2 des Folgeumschalters erhält man an den Fig. 1 eingezeichneten Meßpunkten A bis E das in Fig. 2 dargestellte Schaltdiagramm.
- 20 Beim Auftreten eines Einschaltimpulses beim Meßpunkt A schaltet das einschaltverzögerte Zeitglied ZG1 um einen Zeitwert t1 verzögert durch (Meßpunkt B), während das ausschaltverzögerte Zeitglied ZG2 sofort durchschaltet (Meßpunkt D). Der Impuls im Meßpunkt C entspricht dem Impuls im Meßpunkt B,
- 25 da es sich bei dem Schmitt-Trigger ST1 um einen nichtinvertierenden Schmitt-Trigger handelt. Beim Schmitt-Trigger ST2 handelt es sich demgegenüber um einen invertierenden Schmitt-Trigger; der im Meßpunkt E auftretende Impuls weist deshalb zwar die gleiche Impulsbreite wie der in Meßpunkt D auftretende Impuls auf, ist aber diesem gegenüber invertiert.
- 30 Der im Meßpunkt E auftretende Impuls führt zum Durchschalten der Verbindung zwischen den Ausgängen 5 und 6; der Halbleiterschalter II ist also geschlossen.
- 35 Tritt an den Eingängen 1, 2 nunmehr eine Potentialänderung auf, dann ändert sich beim Meßpunkt A und zeitgleich bei den

- 1 Meßpunkten B und C der Impuls. Der im Meßpunkt C auftretende Impuls führt zum Durchschalten der Verbindung zwischen den Ausgängen 5 und 7; der Halbleiterschalter I ist also geschlossen. Bei den Meßpunkten D und E (invertiertes Signal)
- 5 ändert sich der Impuls erst um einen Zeitwert  $t_2$  verzögert, da das ausschaltverzögerte Zeitglied ZG 2 erst zeitverzögert durchschaltet. Da die Zeitwerte  $t_1$  und  $t_2$  gleich groß gewählt wurden, bleibt die gerade durchgeschaltete Leuchtdiode D2 noch so lange eingeschaltet und damit der Halbleiterschalter
- 10 II so lange geschlossen bis die andere Leuchtdiode D1 den Feldeffekt-Transistor T1 eingeschaltet hat und damit der Halbleiterschalter I geschlossen ist.

Bei einer erneuten Änderung des Einschaltimpulses schaltet das einschaltverzögerte Zeitglied ZG1 erneut um einen Zeitwert  $t_1$  verzögert durch (Meßpunkte B und C), so daß der geschlossene Halbleiterschalter I erst dann öffnet, wenn der Halbleiterschalter II bereits die Zeit  $t_1$  geschlossen ist. Für den weiteren Ablauf der Folgeumschaltung gelten nunmehr wiederum

- 20 die vorstehenden Ausführungen.

In Fig. 1 sind das Zeitglied ZG1 sowie der Schmitt-Trigger ST1 nichtinvertierend ausgebildet. Das Zeitglied ZG1 und der Schmitt-Trigger ST1 können jedoch beide auch invertierend

- 25 ausgeführt sein. Bei Meßpunkt B würde sich dann die Polarität des Schaltzustandes entsprechend ändern. Das Zeitglied ZG1 arbeitet dann ebenso wie das Zeitglied ZG2 ausschaltverzögert.

30

35

602 01 05

## 1 Schutzansprüche

1. Einrichtung zur Folgenumschaltung, bei der ein erster Stromkreis aufgetrennt bzw. geschlossen wird nachdem ein zweiter Stromkreis geschlossen bzw. aufgetrennt wurde, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Halbleiterschalter (I, II) vorgesehen sind, von denen der eine über ein einschaltverzögertes Zeitglied (ZG1) und der andere über ein ausschaltverzögertes Zeitglied (ZG2) ansteuerbar ist, wobei das eine Zeitglied (ZG1) dem anderen Zeitglied (ZG2) eingangsseitig parallelgeschaltet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterschalter (I, II) einen Fotokoppler umfaßt, der wenigstens eine im Ansteuerkreis angeordnete Leuchtdiode (D1, D2) und einen in einen Leistungs-Schaltkreis geschalteten Fotoempfänger (T1, T2) aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Fotoempfänger wenigstens eine Fotodiode umfaßt, durch die ein Schalt-Transistor (T1, T2), insbesondere ein Feldeffekt-Transistor, ansteuerbar ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Feldeffekt-Transistor als BOSFET (Bidirectional Output Switch Field Effect Transistor) ausgebildet ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Fotoempfänger mehrere in Reihe geschaltete Fotodioden umfaßt.

35

- 1 6. Einrichtung nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d aß  
der Fotoempfänger als Fototransistor ausgebildet ist.
- 5 7. Einrichtung nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d aß  
der Fotoempfänger als Foto-Feldeffekt-Transistor ausgebildet  
ist.
- 10 8. Einrichtung nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d aß  
der Fotoempfänger als Foto-Thyristor ausgebildet ist.
- 15 9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d aß  
zwischen die Halbleiterschalter (I, II) und die Zeitglieder  
(ZG1, ZG2) jeweils ein Schmitt-Trigger (ST1, ST2) geschaltet  
ist.
- 20 10. Einrichtung nach Anspruch 1 und/oder 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d aß  
als Zeitglieder und/oder als Schmitt-Trigger Operationsver-  
stärker mit entsprechender Beschaltung vorgesehen sind.
- 25 11. Einrichtung nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d aß  
zur Kennzeichnung des Schaltzustandes der Halbleiterschalter  
(I, II) zu den Leuchtdioden (D1, D2) weitere Leuchtdioden  
(V1, V2) in Reihe geschaltet sind.

30

35

602 02 02

1/1

91 G 4095

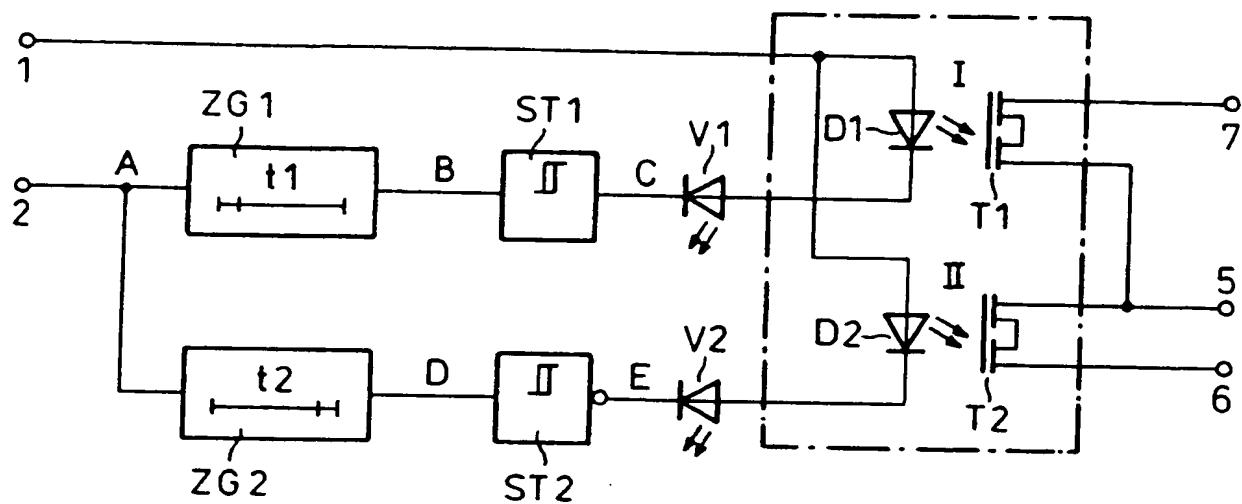


FIG 1

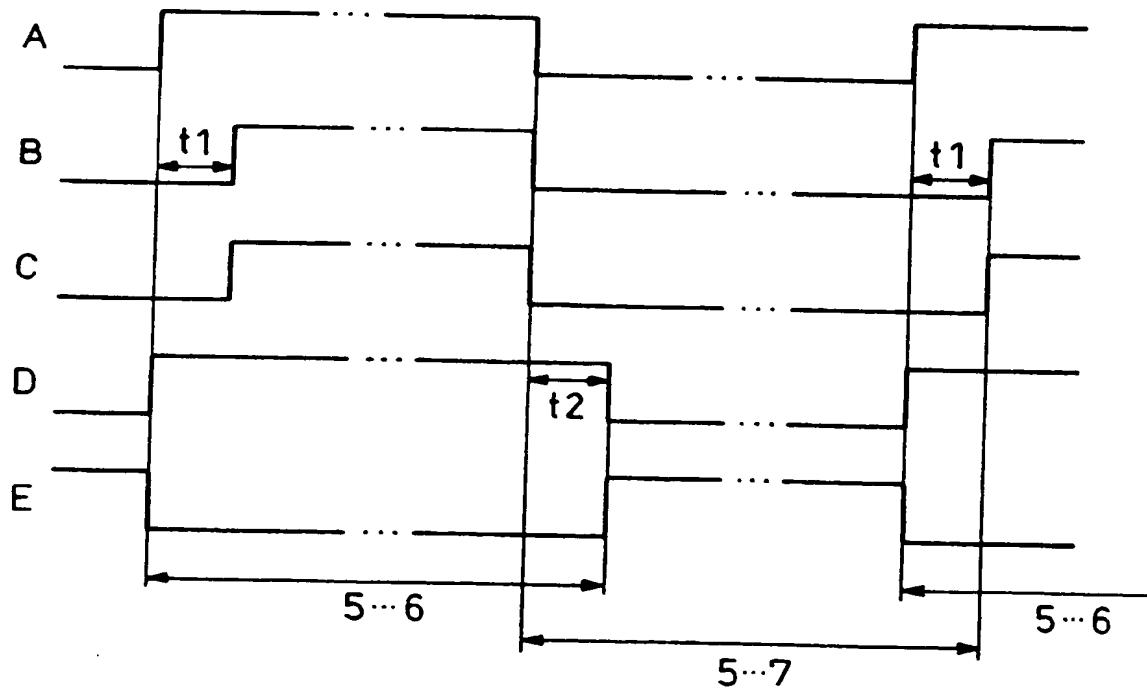


FIG 2